

(19) JAPAN PATENT BUREAU (JP)

(11) Patent Announcement

(12) PATENT BULLETIN (A)

Heisei 3-62920

(51) Int. Cl.³
H 01 L 21/027

Classification Symbol

Agency Classification No.

(43) Announcement: March 19, 1991

2104-5F H 01 L 21/30 301 Z
2104-5F H

Examination: NOT YET REQUESTED
Total Number of Invention: 3

(total 6 pages)

(54) Name of Invention: Wafer Loading Table

(21) Application No. Heisei 1 (1989) - 197957

(22) Applied on: August 1, 1989

(72) Inventor: Kouyou Amamiya
3-30-2 Shimo-Maruko, Oota-ku, Tokyo-Prefecture, Canon Co., Ltd.

(72) Inventor: Eiji Sakamoto
3-30-2 Shimo-Maruko, Oota-ku, Tokyo-Prefecture, Canon Co., Ltd.

(72) Inventor: Koji Uda
3-30-2 Shimo-Maruko, Oota-ku, Tokyo-Prefecture, Canon Co., Ltd.

(72) Inventor: Toshiki Ozawa
3-30-2 Shimo-Maruko, Oota-ku, Tokyo-Prefecture, Canon Co., Ltd.

(72) Inventor: Yoshitoku Iwamoto
3-30-2 Shimo-Maruko, Oota-ku, Tokyo-Prefecture, Canon Co., Ltd.

(72) Inventor: Shunichi Unezawa
3-30-2 Shimo-Maruko, Oota-ku, Tokyo-Prefecture, Canon Co., Ltd.

(72) Inventor: Koji Marushige
3-30-2 Shimo-Maruko, Oota-ku, Tokyo-Prefecture, Canon Co., Ltd.

(71) Patent Applied for
By: Canon Co., Ltd.
3-30-2 Shimo-Maruko, Oota-ku, Tokyo-Prefecture, Canon Co., Ltd.

(74) Representation: Tatsuya Ito, and one other
Patent Attorneys

DETAILED EXPLANATIONS

1. NAME OF INVENTION

Wafer Loading Table

2. RANGE OF PATENT APPLICATION

(1) As a wafer loading table that loads the wafers and positions them, this wafer loading table characterized by providing for the vibration-less temperature control method for the loaded wafer, the flow route for the temperature control medium that removes the heat from the wafer loading table, and the liquid flow control method of the temperature control medium via a flow rate adjustment valve.

(2) For the above-mentioned flow control method, the exposure system that is characterized by having the aforementioned (1) wafer loading table that, at the time of wafer exposure and positioning, reduces the flow rate of the temperature control medium to the extent that the impact of the vibration in conjunction with the medium flow on the exposure precision or positioning will be minimized.

(3) For the above-mentioned flow control method, the electronic beam etching system that is equipped with the aforementioned (1) wafer loading table that, at the time of wafer etching and positioning, reduces the flow rate of the temperature control medium to the extent that the impact of the vibration in conjunction with the medium flow on the wafer etching precision or positioning will be minimized.

Ref. 5-

⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 平3-62920

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)3月19日

H 01 L 21/027

2104-5F
2104-5F

H 01 L 21/30

3 0 1 Z
H

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 ウエハ搭載台

⑯ 特 題 平1-197957

⑰ 出 願 平1(1989)8月1日

⑱ 発 明 者	雨 宮	光 陽	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	坂 本	英 治	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	宇 田	幸 二	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	小 澤	邦 貴	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	岩 本	和 徳	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	鶴 澤	俊 一	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑱ 発 明 者	丸 茂	光 司	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 出 願 人	キャノン株式会社		東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑳ 代 理 人	弁理士 伊東 哲也		外1名	

明 細 書

1. 発明の名称

ウエハ搭載台

2. 特許請求の範囲

(1) ウエハを搬送して位置決めを行なうためのウエハ搭載台であって、搬送されたウエハの温度を無振動で制御する温度制御手段と、ウエハ搭載台の熱を外周に取り去るための温度調節媒体が循環するための流路と、温度調節媒体の流量を流量調節バルブによって調節する流量制御手段とを具備したことを特徴とするウエハ搭載台。

(2) 前記流量制御手段は、ウエハの露光および位置合せ時において、温度調節媒体の流量を、温度調節媒体の流れに伴う振動が露光精度または位置合せ精度に影響しない程度に小さくするものである請求項1記載のウエハ搭載台を具備することを特徴とする露光装置。

(3) 前記流量制御手段は、描画および位置検出

時において温度媒体の流量を、温度調節媒体の流れに伴う振動が描画精度または位置検出精度に影響しない程度に小さくするものである請求項1記載のウエハ搭載台を具備することを特徴する電子ビーム描画装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、ウエハの温度を制御する装置を備えたウエハ搭載台に関するものである。

【従来の技術】

半導体リソグラフィ工程においては露光装置によりマスクを介してウエハを露光することによりウエハ上にパターンを転写形成しているが、高精度のパターンを形成するためにはウエハが所定の温度となるように厳密に制御する必要がある。なぜならば、露光中の温度上昇によるウエハの熱歪を防止し、または特開昭53-157686に示されるようにプロセス歪を取り除くために、ウエ

ハの温度を制御して、露光開始前に熱収縮によって倍率補正をするためである。

そこで従来、ウエハ搭載台内部に恒温水のような温度調整用の流体を流してウエハの温度を制御している。

【発明が解決しようとする課題】

ところが、このような従来技術によれば、恒温水がウエハ搭載台内の流路を通過する際に外乱を伝えてウエハ搭載台自身が振動し、解像度や位置決め精度の低下を及ぼす可能性がある。

更に、転写されるパターン寸法が微細になるにつれてウエハの温度調節も $\pm 0.0140\text{ }^\circ\text{C}$ 程度に管理する必要性が生じてきており、恒温水の温度制御に過度の負担が要求されるようになってきた。

本発明の目的は、上記の従来技術の欠点に鑑み、ウエハ搭載台において、恒温水の流れによる振動を防止すると同時に、恒温水の温度制御に関する負担を軽減することにある。

する。

【作用】

この構成において、ウエハの露光や描画あるいは位置決め等に際しては、温度制御手段のみより、あるいはこれとともに振動の影響が生じない程度に流量制御手段によって流量が制限された温度調節媒体により、ウエハの温度が調整されるため、振動の影響なく精度の高い露光や描画あるいは位置決め等が行なわれる。温度制御手段によるウエハの温度は、例えば、ウエハの熱を、温度調節媒体が循環するための流路側に伝達し、あるいはウエハを加熱することにより、比較的厳密にきめ細かく行なわれる。そして、ウエハの露光や描画あるいは位置決め等以外の場合には、多少の振動が生じて不都合はないので、流量制御手段によって充分な温度調節媒体の流量を確保し、露光等によりウエハ搭載台に蓄積した熱が排出される。したがって、本発明によれば、温度制御と防振とを同時に達成したウエハの処理が行なわれ

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明のウエハ搭載台は、ウエハを載置して位置決めを行なうためのウエハ搭載台であって、載置されたウエハの温度を無振動で制御する温度制御手段と、ウエハ搭載台の熱を外周に取り去るための温度調節媒体が循環するための流路と、温度調節媒体の流量を流量調節バルブによって調節する流量制御手段とを具備する。

また、本発明の露光装置は、流量制御手段がウエハの露光および位置合せ時において、温度調節媒体の流量を、温度調節媒体の流れに伴う振動が露光精度または位置合せ精度に影響しない程度に小さくするようにした前記ウエハ搭載台を具備する。

さらに、本発明の電子ビーム描画装置は、流量制御手段が、描画および位置検出時において温度調節媒体の流量を、温度調節媒体の流れに伴う振動が描画精度または位置検出精度に影響しない程度に小さくするようにした前記ウエハ搭載台を具備する。

【実施例】

以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

第1図は本発明の一実施例に係るウエハ搭載台を示す模式図である。同図において、1はX線や光等の露光光線、2は所望の露光時間だけ露光するためのシャッタ、3はマスク、4はウエハである。5はウエハ搭載台であり、内部にウエハを保持するための真空孔6、露光エネルギーを恒温水側に伝達するペルチエ素子7、ペルチエ素子7の熱を除去するための恒温水が循環する流路8、およびウエハの温度を検出するための温度検出器9を備える。10と11はそれぞれ恒温水の排出口と導入口、13は恒温水を循環させるための恒温循環装置、12は恒温水の流量を制御するための流量制御弁、14はシャッタ2を駆動するシャッタ駆動部、15はシャッタ制御部、16は温度検出器9により温度を測定する温度測定部、17は

ベルチエ素子7の駆動部、18はベルチエ素子制御部、19は流量制御弁12を制御する流量制御部、20は各制御部を制御するためのCPUである。

次にこの構成における動作を説明する。

ウエハの温度を制御するための情報として、まず、ウエハ4の温度が温度検出素子9によって測定され、温度測定部18から測定結果を示す信号がベルチエ素子制御部18へ送られる。これを受信すると、ベルチエ素子制御部18はウエハ4の温度が常にCPU20によって定められた温度、例えば 23 ± 0.01 ℃になるように駆動部17を経てベルチエ素子7を作動させる。

一方、恒温循環装置13より所定の温度、例えば 23.1 ± 0.1 ℃に制御された恒温水が送出され、流量制御弁12を経て導入口11より流路8に導入され、ベルチエ素子7の裏面(ウエハ4と反対側)の熱を奪い、排出口10より排出され、そして再び恒温循環装置13に戻るよう循環される。

合せが行なわれる(ステップb)。次に、シャッタ2が所定時間開けられ、露光が開始される(ステップc)。そして、所定時間経過したらシャッタ2が閉じられ露光が終了する(ステップd)。その後、恒温水の循環が開始され(ステップe)。続いて次の露光が行なわれるようにウエハ搭載台5が移動される(ステップf)。以降、ステップeに戻り同様の露光シーケンスが繰り返される。

以上の露光シーケンスが実行されている際、前述のように、ウエハ4が常に所定温度となるようにベルチエ素子7が駆動される。

なお、前述においては、位置合せ時と露光時は循環水を停止するものとして説明したが、ウエハ搭載台5の振動が位置合せ精度や解像度に影響を与えない程度に、恒温水を循環させることは何ら問題ない。

【他の実施例】

第3図は本発明の他の実施例を示す。

同図において、21は恒温水の温度を測定する

ここで恒温循環水は、露光時およびマスク3とウエハ4の位置合せ時には循環が停止され、それ以外(以下、非露光時と称す)のときに循環される。

露光中は恒温水の循環が停止されるが、ベルチエ素子4の駆動によってウエハ4の温度は一定に保たれると同時に、ウエハ搭載台5も振動しない。しかし、露光によって生じた熱は恒温水によってウエハ搭載台5の外部へ除去されないため、ベルチエ素子7の裏面側の温度は上昇する。そのため、非露光時にはベルチエ素子4の裏面側が露光前と同様の温度、またはウエハ4と同様の温度等の所定の値に回復するようにCPU20から指令が出され、流量調節制御部19を経て流量調節弁12によって恒温水の流量が調節される。

次に、第2図のフローチャートに従って露光シーケンスを説明する。露光シーケンスが開始されると、まず恒温水の循環が停止する(ステップa)。次に、マスク3のパターンがウエハ4の所定位置に転写されるようにウエハ搭載台5の位置

ための温度検出素子であり、その測定値は温度測定部22を経てCPU20へ送られる。これ以外の構成は第1図の場合と同様である。

この構成においては、露光終了後、上述ステップaに対応する処理において恒温水が所定温度に達するようにCPU20より指令が出され、流量制御部19を経て流量調節弁が開閉され、恒温水の水量が調節される。そして、恒温水が所定温度に戻ったら次の露光が開始される。

ただしこの場合、所定温度はウエハ4の設定温度である必要はない。また、循環される恒温水の温度は、必ずしもウエハ4の設定温度である必要はない。

例えば、ウエハ4の設定温度が 23 ± 0.01 ℃であり、 22 ± 0.1 ℃の恒温水が恒温水循環装置13より送出されるようにしてもよい。その場合、シャッタ2が閉じられ、露光光線1がウエハ4に到達していない状態では、ウエハ4の温度が 23 ± 0.01 ℃の設定温度より低くなる可能性がある。そこで、ベルチエ素子7の極性を反転

させてヒータとして作動させウエハ4を所定温度にする。そして、露光が開始されるとエネルギーが投入されるので、ウエハの温度が上昇するのを防ぐために、ペルチエ素子7をヒートポンプとして作動させ熱を恒温水槽に逃がす。

さらに他の実施例を第4図に示す。この実施例はペルチエ素子の替わりに、ヒータ23を備えたものである。この場合、恒温水の循環が停止し、ヒータ23が駆動しない状態において露光中のウエハ4の温度が設定温度23℃より低くなるように、恒温水の温度が決められる。例えば露光中のウエハ4の温度上昇が1.5℃である場合、21.5℃より低い温度例えば21℃に恒温循環装置13より送出される恒温水の温度が設定される。そして、ウエハ4の温度が、設定温度である23±0.01℃に保たれるようにヒータ23が駆動される。露光中や非露光時の恒温水の循環は第1図の実施例の場合と同様である。

なお、上述においては、恒温循環水の他の温度制御手段としてはペルチエ素子またはヒータを用

いた例を示したが、これらの他にヒートパイプ等の無駆動型の温度制御手段であれば有効に用いることができる。また、ウエハ搭載台5の外部へ熱を取り去る手段としては恒温循環水を用いたものである必要はなく、他の冷却媒体を用いたものでもよい。更に、ヒートパイプ等を用いてもよい。

また、上述実施例においては露光中のウエハ温度を一定にする場合について述べたが、本発明のウエハ搭載台は無駆動でウエハの温度を所定の値に設定できるようにしたものであるから、例えば、特開昭53-15708に示されるようなプロセス中の型を補正するためにウエハの温度を変化させて拡大または縮小させるような系においても有効であることはいうまでもない。

また、本発明は露光装置のみならず、電子ビーム描画装置のような正確な位置決めを要するウエハ搭載台にも有効である。

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、ウエハの

温度を無駆動で厳密に制御する温度制御手段と、外部から流入したウエハ搭載台の熱を外部へ取り去り、露光状態に応じて媒体流量を制御可能な温度制御手段を備えているため、ウエハ温度を所定の値に保つと同時に、露光時における振動による誤付パターンの精度低下等を防ぐことができ、高精度のパターニング等のウエハ処理が可能となる。更に、きめ細かな温度制御が困難である恒温水等による温度制御を簡便にすることができ、これによる温度制御の負担が軽減されるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例を示す模式図、

第2図は、第1図の装置を有する露光装置における露光シーケンスを示すフローチャート、そして

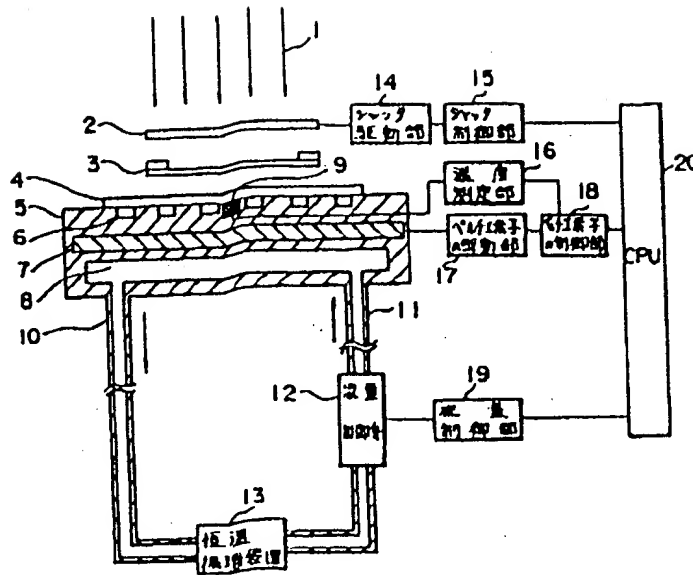
第3図および第4図は、本発明の他の実施例を示す模式図である。

1：露光光線、2：シャッター、3：マスク、4：ウエハ、5：ウエハ搭載台、6：真空槽、7：ペルチエ素子、8：流路、9：温度検出素子、10：排出管、11：導入管、12：流量調節弁、13：恒温循環槽、14：シャッター駆動部、15：シャッター制御部、16：温度測定部、17：ペルチエ素子駆動部、18：ペルチエ素子制御部、19：流量制御部、20：CPU、21：温度検出素子、22：温度検出部、23：ヒータ。

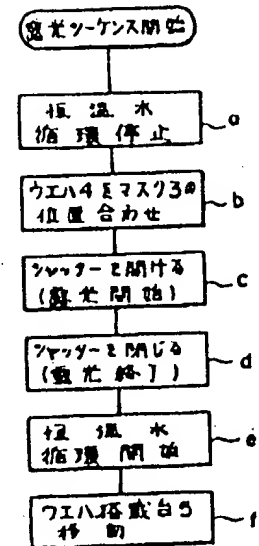
特許出願人 キヤノン株式会社

代理人 弁理士 伊東 哲也

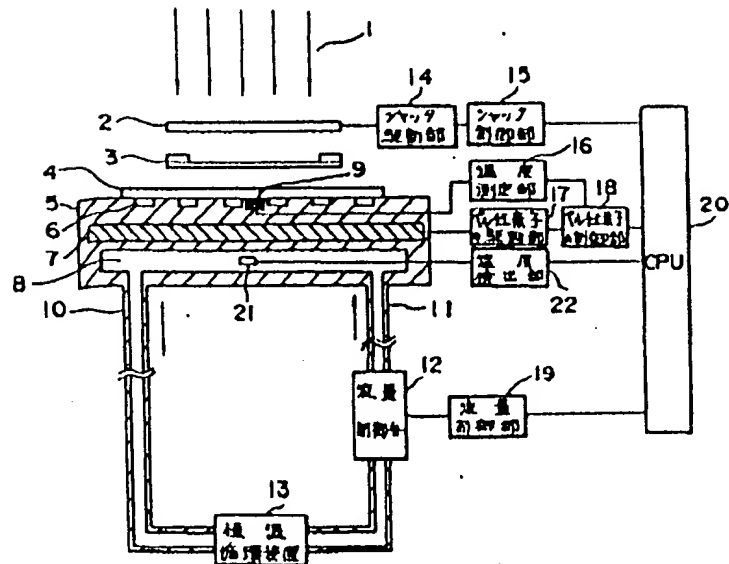
代理人 弁理士 伊東 展雄



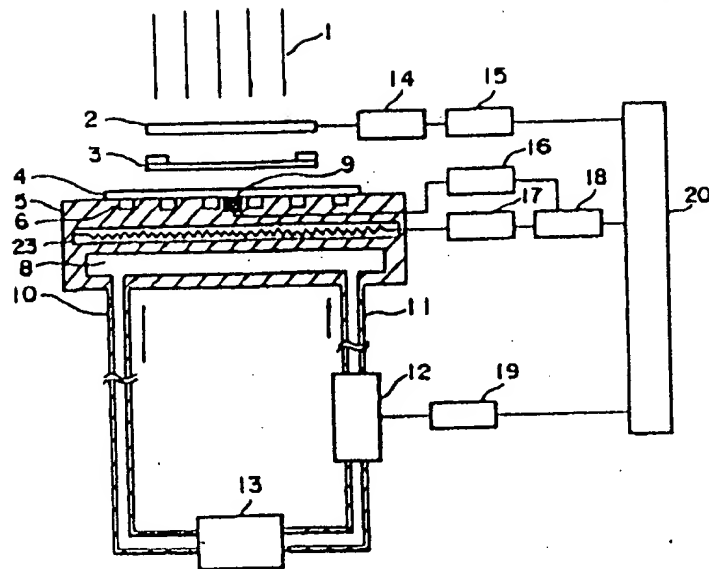
第1図



第2図



第3図



第 4 図